

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 506 129

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 08906

(54) Procédé pour la fabrication de produit de lait caillé consistant.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). A 23 C 9/123; C 12 N 1/20 / C 12 R 1/225.

(22) Date de dépôt..... 21 mai 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 22 mai 1981, n° P 31 20 505.4.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 26-11-1982.

(71) Déposant : Société dite : EVOG, Etablissement für Verwaltung und Organisation, résidant au
Lichtenstein.

(72) Invention de : Hans Joachim Klupsch.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Netter,
40, rue Vignon, 75009 Paris.

Procédé pour la fabrication de produits de lait caillé consis-
tants.

L'invention concerne un procédé pour la fabrication de produits de lait caillé consistants en ensemencant une substance lactée de base avec des cultures de bactéries.

5. Pour fabriquer des produits laitiers consistants à base de lait caillé, on a procédé jusqu'à maintenant de façon courante en ensemencant une substance lactique de base, qui peut être par exemple du lait entier ou du lait écrémé, avec des cultures mixtes qui contiennent en général deux souches appartenant
- 10 à des sortes de bactéries différentes. Jusqu'à maintenant, on obtient des produits laitiers consistants à base de lait caillé, du type yaourt, présentant un arôme agréable, lorsque la culture mixte contient, outre les bactéries bacilliformes caractéristiques pour ce produit du genre *lacto-bacillus bul-*
- 15 *garicus*, d'autres bactéries du genre *Streptococcus thermophili-*
lus. Le *lactobacillus bulgaricus* acidifie très fortement le lait, jusqu'à un pH de 3,65 et c'est lui qui confère l'arôme typique de yaourt. Mais l'inconvénient de ce genre de bactéries est qu'elles donnent naissance à l'acide lactique
- 20 D (-) ou acide l-lactique (levogyre) qui est indésirable et ne fournit pas un produit consistant mais seulement un coagulum sans consistance. Par contre, le deuxième genre de bactéries présent dans la culture mixte, le *Streptococcus thermophilus*, n'acidifie le lait que relativement faiblement
- 25 jusqu'à un pH de 4,8 et ne fournit pas d'arôme de yaourt typique. En revanche, ce genre de bactéries donne naissance

à l'acide lactique L (+) (dextrogyre) souhaité et grâce auquel le produit lacté caillé devient consistant. En conséquence, étant donné qu'aucun des deux genres de bactéries utilisés dans une culture type de yaourt ne possède à lui tout seul toutes les propriétés de métabolisme qui sont indispensables pour obtenir le produit lactique caillé aromatique et consistant que l'on désire avoir, il est nécessaire d'utiliser ensemble ces deux genres de bactéries. Mais, en même temps, on est bien obligé de prendre en compte les inconvenients de l'un et de l'autre. Le tableau ci-dessous montre la répartition des propriétés avantageuses et désavantageuses des souches de bactéries utilisées dans les cultures mixtes de l'état de la technique.

15	Genre de bactéries	Avantages	Inconvénients
20	L.bulgaricus	Formation d'arôme Acidification rapide	Formation de principes amers, Post-acidification Formation d'acide lactique D (-) Produit non consistant
25	Sc.thermophilus	Produit consistant, Pas de post-acidification Formation d'acide lactique L (+)	Acidification lente, Pas d'arôme

Etant donné que, depuis quelque temps, une prévention croissante s'exprime du point de vue médical contre l'acide lactique lévogyre, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande de limiter à 100 mg par kg de poids du corps la consommation quotidienne d'acide lactique D (-). Etant donné que les produits lactiques caillés consistants tels que le yaourt sont des aliments dont la consommation est très largement répandue, il apparaît d'une grande importance de réduire fortement la quantité d'acide lactique D (-) dans cet aliment. Mais, jus-

qu'à présent, il n'a pas été possible de fabriquer des produits lactiques caillés consistants avec des lactobacilles sans qu'ils contiennent de l'acide lactique D (-).

5 En utilisant des souches bactériennes, par exemple du type *Bifidobacterium bifidus*, qui ne produisent que l'acide lactique dextrogyre souhaitable, on n'a pu, jusqu'à présent, fabriquer que des produits lactiques caillés liquides. On a donc essayé de produire des produits lactiques caillés consistants
10 en utilisant des cultures mixtes qui ne produisent que de l'acide lactique dextrogyre. Mais ces souches sont très rapidement chassées et supplantées par des souches de bactéries se trouvant également dans la culture, qui produisent de l'acide lactique lévogyre. Si, par exemple, on ensemence
15 une substance lactique de base avec une culture mixte qui contient en parties égales des lactobacilles produisant de l'acide lactique lévogyre et la souche bactérienne *Bifidobacterium longum* produisant de l'acide lactique dextrogyre, cette souche est en quelques jours supplantée dans la proportion de
20 1000 pour 1.

Un autre problème que soulève l'utilisation de cultures de bactéries qui ne contiennent pas de mélanges de différents genres de bactéries mais contiennent seulement une souche ou
25 plusieurs souches d'un seul et unique genre de bactéries est le danger d'attaque par bactériophages. Etant donné qu'en règle générale, les bactériophages présentent un caractère de stricte spécificité en ce qui concerne la bactérie-hôte, c'est-à-dire ne peuvent la plupart du temps infecter que
30 les bactéries d'un seul genre, on se protège en général de ce danger en utilisant pour ensemencer une substance lactique de base des mélanges de bactéries qui contiennent des souches bactériennes de différents genres de bactéries. Dans ce cas, s'il se produit une attaque de bactériophages, il n'y a qu'un
35 seul genre de bactéries qui est éliminé de sorte que le processus de maturation n'est pas totalement perturbé. C'est pourquoi, dans l'état de la technique, on a jusqu'à présent renoncé à faire appel à ce qu'on appelle des monocultures utilisant seulement un genre de bactéries comme élément d'ensemencement pour des produits lactiques caillés consistants.

C'est en conséquence un but de l'invention de fournir un procédé pour fabriquer des produits lactés caillés constants par ensemencement d'une substance lactique de base avec des cultures de bactéries qui permette d'obtenir un produit 5 lacté caillé consistant contenant exclusivement de l'acide lactique dextrogyre et, dans une large mesure, protégé du danger d'attaque par bactériophages.

Partant d'un procédé selon lequel on ensemence une substance 10 lactée de base avec des cultures de bactéries, ce résultat est obtenu par l'invention grâce au fait que la substance lactique de base est ensemencée avec la souche *Bifidobacterium longum* C Kl 1969 (DSM 2054).

15 On a été totalement surpris de constater que, si on ensemence une substance lactique de base avec une culture de bactéries de la souche *Bifidobacterium longum*, on obtient au lieu d'un produit liquide buvable un produit lacté caillé consistant qui, de plus, contient exclusivement de l'acide lactique dextrogyre. La souche bactérienne selon l'invention a été obtenue 20 grâce à un procédé de sélection de longue haleine par paliers successifs dans lequel ont été modifiées par étapes essentiellement les conditions de milieu de culture. La souche *Bifidobacterium longum* C Kl 1969 a été déposée au centre de dépôt 25 "Deutsche Sammlung von Mikroorganismen" sous le numéro 2054 le 11 mars 1981.

Grâce à l'utilisation de la souche selon l'invention, on dispose pour la première fois d'une culture d'ensemencement pour 30 fabriquer des produits lactés caillés consistants qui n'est pas constituée par un mélange de cultures de bactéries qui sont une source d'inconvénients dont on est bien obligé de s'accommoder.

35 La souche proposée par l'invention produit exclusivement l'acide lactique dextrogyre désiré et fournit un "arôme Bifidus" typique et remarquable. De plus, lorsqu'on utilise la souche selon l'invention, on atteint de façon totalement inattendue, dans le court laps de temps de 4 heures d'acidification,

un pH de 4,75. Or les durées d'acidification habituellement pratiquées dans l'état de la technique sont comprises entre 16 et 25 heures. Grâce à cet effet inattendu de surprenante rapidité d'acidification, on élimine en particulier le risque d'attaque par bactériophages car ces derniers sont sensibles à l'acide et, dans un laps de temps aussi court et avec un pH aussi faible que celui qui est indiqué ci-dessus, ils ne se multiplient pas de façon sensible de sorte que la culture d'ensemencement ne peut subir de dommages notables.

10

En outre, la durée extrêmement faible du temps d'acidification présente d'importants avantages en matière de technologie car le temps effectif de production peut être abrégé de 20 heures.

15

En conséquence, l'avantage majeur de l'utilisation de la souche selon l'invention réside dans le fait que, pour la première fois, dans un laps de temps très court, on peut fabriquer un produit laitier caillé, aromatique, consistant et fortement résistant à l'attaque par bactériophages, qui contient exclusivement de l'acide lactique dextrogyre.

Dans une culture d'ensemencement de type courant, la souche selon l'invention se trouve contenue dans un milieu de culture composé d'autolysat de levure, peptone de caséine, dextrose, lait et eau avec un nombre de cellules total de 1×10^9 cellules par ml de bouillon de culture.

En ce qui concerne le goût et la consistance du produit laitier caillé consistant que l'on veut obtenir, il est particulièrement avantageux d'ensemencer la substance lactée de base avec 1 à 10 % et, de préférence, 5 % de culture de bactéries.

Pour fabriquer un yaourt à teneur en matière grasse normale, on utilise comme substance lactée de base du lait entier.

Si on le désire, on peut également utiliser du lait écrémé pour fabriquer un produit lacté caillé consistant.

Selon un mode d'exécution de l'invention particulièrement avantageux pour la consistance et le goût du produit laitier caillé consistant, on ajoute à la substance lactée de base de 0,5 à 3 % et de préférence 1,5 % de protéine de petit-lait native.

Le produit laitier caillé consistant fabriqué avec la souche selon l'invention se caractérise en particulier par le fait qu'on n'est nullement obligé de lui ajouter de la gélatine.

10

D'autres caractéristiques du procédé selon l'invention ressortiront des exemples donnés ci-après.

Exemple I :

15 Du lait entier, ou du lait écrémé ou demi-écrémé ou de la crème, sont, après addition de 1,5 % d'une protéine de petit-lait native, chauffés à la température de 125°C, refroidis à 50°C et, à cette température,ensemencés avec 5 % d'une culture selon l'invention de la souche *Bifidobactérium longum* 20 C Kl 1969. Le mélange est versé dans des récipients prêts à la vente, de préférence des pots en matière plastique ou en verre de 150 g de contenance. Après fermeture des récipients, ceux-ci sont mis à incuber dans une étuve bactériologique à 42°C pendant 4 à 6 heures puis, avec un pH de 4,85, 25 ils sont refroidis. Le pH final après refroidissement est de 4,75. Le produit contient exclusivement des bactéries viables de la souche selon l'invention *Bifidobacterium longum* C Kl 1969, DSM 2054. Après mise au repos pendant 20 heures à la température de 5°C, le produit présente l'arôme *Bifidus* typique 30 et possède une consistance ferme de très bonne qualité.

Exemple II :

Du lait entier, ou du lait écrémé ou partiellement écrémé ou de la crème sont mélangés à 1,5 % d'une protéine de petit-lait native, chauffés à la température de 125°C, refroidis à la température de 50°C et, à cette température, sont ensemencés avec 5 % d'une culture selon l'invention de la souche bactérienne *Bifidobacterium longum* C Kl 1969. Le produit est ensuite versé dans des récipients prêts à la vente, de préfé-

rence des pots en matière plastique ou des pots de verre ayant une contenance de 150 g, dans lesquels on a déposé au préalable de 14 à 22 % d'une préparation à base de fruits. Après fermeture, les récipients sont placés dans l'étuve bactériologique et ils y sont laissés à incuber à la température de 42°C pendant une durée de 4 à 6 heures puis avec un pH de 4,85, ils sont refroidis. Après le refroidissement, le pH final est de 4,75. Le produit contient exclusivement des bactéries viables de la souche bactérienne selon l'invention 5 Bifidobacterium longum C Kl 1969, DSM 2054. Après avoir été laissé au repos pendant 20 heures à la température de 5°C, le produit présente l'arôme Bifidus typique et il possède une 10 consistance ferme d'excellente qualité.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de produits de lait caillé consistants par ensemencement d'une substance lactée de base avec des cultures de bactéries, 5 caractérisé en ce que la substance lactée de base estensemencée avec la souche *Bifidobacterium longum C K1 1969 (DSM 2054)*.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la souche *Bifidobacterium longum C K1 1969 (DSM 2054)* est cultivée dans un bouillon ou milieu de culture qui contient du lait.
- 15 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la substance lactée de base estensemencée avec de 1 à 10 %, et de préférence, 5 % de culture de bactéries.
- 20 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on utilise comme substance lactée de base du lait entier.
- 25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on utilise comme substance lactée de base du lait écrémé.
- 30 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on ajoute à la substance lactée de base de 0,5 à 3 % et de préférence 1,5 % de protéine de petit-lait native.

